

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-331581

(43)Date of publication of application : 30.11.2001

(51)Int.Cl.

G06F 17/60  
A61B 10/00  
A61B 19/00

(21)Application number : 2000-150338

(71)Applicant : TSUKAMOTO YUSUKE

(22)Date of filing : 22.05.2000

(72)Inventor : TSUKAMOTO YUSUKE

(54) SYSTEM AND METHOD FOR AUTOMATIC DIAGNOSIS, SYSTEM AND METHOD FOR AUTOMATICALLY DETERMINING MEDICALLY TREATING METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To actualize high-level diagnosis and medical treatment even in an extraprofessional field.**SOLUTION:** This automatic diagnostic system which diagnoses the disease of a patient by using a computer has a data storage part 31 stored with a symptom-disease database wherein symptoms 321 that the patient has and possible diseases 322 based upon the symptoms 321 are stored corresponding to each other and a clinical examination database stored with clinical examination items 331 which are made to correspond to the diseases 322 of the symptom-disease database and related to the diseases 322; and symptoms 321 provided by a user are read out of the symptom-disease database and according to the disease 322 made to correspond to the read-out symptoms 321, clinical examination items 313 relating to the disease 322 are read out to display the diagnosis result of a diagnosing means.

図 1 症状-疾患データベース 322

症状	疾患
心不全	心不全
腎不全	腎不全
糖尿病	糖尿病
高血圧	高血圧
動脈硬化	動脈硬化
脂質異常症	脂質異常症
肥満	肥満
喫煙	喫煙
飲酒	飲酒
家族歴	家族歴
生活習慣	生活習慣
年齢	年齢
性別	性別

図 2 臨床検査データベース 331

検査項目	検査結果	参考値	異常値	備考
心不全	○			
腎不全	○			
糖尿病	○			
高血圧	○			
動脈硬化	○			
脂質異常症	○			
肥満	○			
喫煙	○			
飲酒	○			
家族歴	○			
生活習慣	○			
年齢	○			
性別	○			

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-331581

(P2001-331581A)

(43)公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 F 17/60	1 2 6	G 0 6 F 17/60	1 2 6 G
A 6 1 B 10/00		A 6 1 B 10/00	H
19/00	5 0 1	19/00	5 0 1

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 25 頁)

(21)出願番号 特願2000-150338(P2000-150338)

(22)出願日 平成12年5月22日(2000.5.22)

(71)出願人 599032202

塚本 雄介

神奈川県横浜市南区弘明寺町280番6号

(72)発明者 塚本 雄介

神奈川県横浜市南区弘明寺町280番6号

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

(54)【発明の名称】 自動診断システム、自動診断方法、治療法自動決定システム、治療法自動決定方法及び記録媒体

(57)【要約】

【課題】専門外の分野であっても高度な診断・治療を実現する。

【解決手段】コンピュータを用いて患者の疾患を診断する自動診断システムであって、患者に発現する複数の症候321と、この症候321に基づいて可能性があると考えられる複数の疾患322とを対応づけて記憶した症候-疾患データベースと、症候-疾患データベースの疾患322に対応づけられ、疾患322に関連する臨床検査項目331が格納された臨床検査データベースとを格納したデータ記憶部31を有し、ユーザから提供された症候321を症候-疾患データベースから読み出し、該読み出された症候321に対応づけられた疾患322に基づいて、該疾患322に関連する臨床検査項目313を読み出し、診断手段による診断結果を表示する。

32 症候-疾患データベース

322

321

疾患	症候	
	むくみ	高カルシウム血症
心不全	50	
腎不全	40	
ネフローゼ	30	
肺炎	5	
虫腸炎	5	
胃炎	3	5
胃潰瘍		50
副甲状腺腫瘍		50
ザルコイドーシス		20
糖尿病		5

33 臨床検査データベース

331 (a)

322

疾患検査項目	胸部X線	血清クレアチニン値	尿蛋白量	尿中糖質マーカー
疾患				
心不全	○			
腎不全		○		
ネフローゼ			○	
肺炎				
虫腸炎				
胃炎				
胃潰瘍				○
副甲状腺腫瘍				
ザルコイドーシス				
糖尿病				

(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータを用いて患者の疾患を診断する自動診断システムであって、

患者に発現する複数の症候と、この症候に対応づけられ、この症候に関連する可能性があると考えられる複数の疾患と、この疾患に対応づけられ、この疾患に関連する臨床検査項目と、この臨床検査項目に対応づけられ、臨床検査による臨床検査値に応じて患者の疾患を決定する確率が示された疾患確率とを格納した記憶手段と、ユーザから提供された症候を前記記憶手段から読み出し、該読み出された症候に対応づけられた疾患に基づいて、該疾患に関連する臨床検査項目を前記記憶手段から読み出すとともに、前記臨床検査値に応じて決定される疾患のうち前記疾患確率が所定のしきい値よりも高い疾患を少なくとも一つ抽出する診断手段と、前記診断手段により抽出される前記疾患を前記疾患確率とともに表示する表示手段とを具備してなり、

前記決定される疾患が複数抽出された場合に、前記複数の疾患同士の疾患確率が所定のしきい値よりも高い場合には高い疾患確率を有する疾患のみを選択し、所定のしきい値よりも低い場合には複数選択することを特徴とする自動診断システム。

【請求項2】 前記記憶手段には、前記疾患と前記症候が関連する可能性を示す確率に対応づけられてなり、前記表示手段は、前記確率が所定の値よりも高いもののみを選択して前記臨床検査項目を前記確率とともに表示することを特徴とする請求項1に記載の自動診断システム。

【請求項3】 前記ユーザから提供される症候は前記ユーザの端末から前記診断手段にネットワークを介して送信され、前記診断手段の診断結果は前記ユーザの端末に前記ネットワークを介して送信されるものであることを特徴とする請求項1に記載の自動診断システム。

【請求項4】 コンピュータを用いて患者の治療法を自動で決定する治療法自動決定システムであって、患者に発現する複数の疾患と、前記疾患に対応づけられ、この疾患の状況を把握するために有効な臨床検査項目と、前記疾患のそれぞれに少なくとも一つ対応づけられ、前記疾患を治療するのに有効と考えられる治療法候補と、前記各治療法候補に対して前記臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を示す適切臨床検査値とを格納した記憶手段と、ユーザから提供された患者の疾患を前記記憶手段から読み出し、該読み出された疾患に対応づけられた前記臨床検査項目を抽出するとともに、前記臨床検査項目に示された患者への臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を前記適切臨床検査値に基づいて判定し、患者に最適な治療法を決定する治療法決定手段とを具備してなることを特徴とする治療法自動決定システム。

【請求項5】 前記記憶手段にはさらに、前記臨床検査

項目の少なくとも一つに対応づけられてなり、前記臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値に応じて前記臨床検査項目に対応づけられた疾患の重症度を判定する重症度判定情報が記憶されてなり、

前記治療法決定手段は、前記重症度判定情報に基づいて現在の治療法の続行の適否を判定することを特徴とする請求項4に記載の治療法自動決定システム。

【請求項6】 前記記憶手段はさらに、患者から提供される疾患及び患者の臨床検査値が各患者毎に記憶され、かつ前記治療法候補を決定される治療法から排除する排除情報が記憶されてなり、

前記治療法決定手段は、該排除情報に基づいて選択された治療法候補を排除することを特徴とする請求項4に記載の治療法自動決定システム。

【請求項7】 前記臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値はユーザの端末からネットワークを介して前記治療法決定手段に送信され、前記決定された治療法はネットワークを介して前記ユーザの端末に送信されることを特徴とする請求項4に記載の治療法自動決定システム。

【請求項8】 前記治療法候補により治療を行った場合にその治療法が有効である確率を示す有効確率と、前記治療法候補の有効性を判定するための有効性判定基準が前記治療法候補に対応づけられて前記記憶手段に記憶されてなり、前記有効確率は前記有効性判定基準により判定された患者の診断情報に基づいて更新可能に設定されていることを特徴とする請求項4に記載の治療法自動決定システム。

【請求項9】 患者に発現する複数の症候と、この症候に対応づけられ、この症候に関連する可能性があると考えられる複数の疾患と、この疾患に対応づけられ、この疾患に関連する臨床検査項目と、この臨床検査項目に対応づけられ、臨床検査による臨床検査値に応じて患者の疾患を決定する確率が示された疾患確率とを格納した記憶手段を用いて患者の疾患を診断する自動診断方法であって、

ユーザから提供された症候に対応づけられた疾患を前記記憶手段から読み出すステップと、

前記疾患に基づいて該疾患に関連する臨床検査項目を前記記憶手段から読み出すステップと、

前記臨床検査項目について行われた臨床検査から得られる臨床検査値に基づいて少なくとも一つの疾患を抽出して該疾患に対応づけられた前記疾患確率を読み出すステップと、

前記抽出された疾患を前記疾患確率とともに表示するステップを有し、

前記臨床検査値に応じて決定される疾患を前記疾患確率が所定のしきい値よりも高い疾患を少なくとも一つ抽出し、該抽出された疾患を前記疾患確率とともに表示することを特徴とする自動診断方法。

【請求項10】 患者に発現する複数の疾患と、前記疾患に対応づけられ、この疾患の状況を把握するために有効な臨床検査項目と、前記疾患のそれぞれに少なくとも1つ対応づけられ、前記疾患を治療するのに有効と考えられる治療法候補と、前記各治療法候補に対して前記臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を示す適切臨床検査値とを格納した記憶手段を用いて患者の治療法を自動で決定する治療法自動決定方法であって、

ユーザから提供された患者の疾患を前記記憶手段から読み出し、該読み出された疾患に対応づけられた前記臨床検査項目を抽出するステップと、

前記臨床検査項目に示された患者への臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を判定し、患者に最適な治療法を決定するステップとを有することを特徴とする治療法自動決定方法。

【請求項11】 患者に発現する複数の症候と、この症候に対応づけられ、この症候に関連する可能性があると考えられる複数の疾患と、この疾患に対応づけられ、この疾患に関連する臨床検査項目と、この臨床検査項目に対応づけられ、臨床検査による臨床検査値に応じて患者の疾患を決定する確率が示された疾患確率とを格納した記憶手段を用いて患者の疾患を診断する自動診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

ユーザから提供された症候に対応づけられた疾患を前記記憶手段から読み出すステップと、

前記疾患に基づいて該疾患に関連する臨床検査項目を前記記憶手段から読み出すステップと、

前記臨床検査項目について行われた臨床検査から得られる臨床検査値に基づいて少なくとも1つの疾患を抽出して該疾患に対応づけられた前記疾患確率を読み出すステップと、

前記抽出された疾患を前記疾患確率とともに表示するステップと、

前記臨床検査値に応じて決定される疾患を前記疾患確率が所定のしきい値よりも高い疾患を少なくとも一つ抽出し、該抽出された疾患を前記疾患確率とともに表示するステップとを実現するための自動診断プログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項12】 患者に発現する複数の疾患と、前記疾患に対応づけられ、この疾患の状況を把握するために有効な臨床検査項目と、前記疾患のそれぞれに少なくとも1つ対応づけられ、前記疾患を治療するのに有効と考えられる治療法候補と、前記各治療法候補に対して前記臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を示す適切臨床検査値とを格納した記憶手段を用いて患者の治療法を自動で決定する治療法自動決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可

能な記録媒体であって、

ユーザから提供された患者の疾患を前記記憶手段から読み出し、該読み出された疾患に対応づけられた前記臨床検査項目を抽出するステップと、

前記臨床検査項目に示された患者への臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を判定し、患者に最適な治療法を決定するステップとを実現するための治療法自動決定プログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータを用いて患者の診断及び治療方法を決定する自動診断システム、自動診断方法、治療法自動決定システム、治療法自動決定方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】20世紀後半に医学はめざましい進歩を遂げた。このため、医師が知らなければならない医学知識は膨大となり、また最新の知識を修得することは一人の医師だけではもはや不可能となった。

【0003】また、最先端の医学知識は、大学病院等一部の先端医療機関で勤務する医師のみしかアクセスできなくなっている。大学病院であれば、自分の分からない分野に関してはいつでもその分野の専門医に質問して学ぶことが可能である。一般にも学会や医学雑誌等で先端知識を学ぶことはできるが、その先端知識を実際の患者に適用することは専門外の医師にとって非常に困難である。

【0004】このため、このような種々の分野に関連する患者は、先進の医療機関に紹介受診させることしかできないのが現状である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の診断システムでは、専門外の患者の疾患を診断するのは非常に困難であった。

【0006】本発明は上記課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、専門外の分野であっても高度な診断・治療を実現する自動診断システム、自動診断方法、治療法自動決定システム、治療法自動決定方法及び記録媒体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の観点によれば、コンピュータを用いて患者の疾患を診断する自動診断システムであって、患者に発現する複数の症候と、この症候に対応づけられ、この症候に関連する可能性があると考えられる複数の疾患と、この疾患に対応づけられ、この疾患に関連する臨床検査項目と、この臨床検査項目に対応づけられ、臨床検査による臨床検査値に応じて患者の疾患を決定する確率が示された疾患確率とを格納した記憶手段と、ユーザから提供された症候を前

記記憶手段から読み出し、該読み出された症候に対応づけられた疾患に基づいて、該疾患に関連する臨床検査項目を前記記憶手段から読み出すとともに、前記臨床検査値に応じて決定される疾患のうち前記疾患確率が所定のしきい値よりも高い疾患を少なくとも一つ抽出する診断手段と、前記診断手段により抽出される疾患を前記疾患確率とともに表示する表示手段とを具備してなり、前記決定される疾患が複数抽出された場合に、前記複数の疾患同士の疾患確率が所定のしきい値よりも高い場合には高い疾患確率を有する疾患のみを選択し、所定のしきい値よりも低い場合には複数選択することを特徴とする自動診断システムが提供される。

【0008】従来は、各症状別の鑑別診断は組み合わせが非常に多く、医師の記憶、経験や文献等から検索し、その限られていたデータ量に基づいて診断を行っており、誤診率も高かった。これに対して上記構成を用いることにより、特に専門外の医師であっても、現在得られるすべての統計的データを参照しながら、ばらつきの無い診断が可能となり、専門医と同じレベルの診断が可能となり、誤診率が低下する。また、記憶手段には、各臨床検査項目に対応づけて、臨床検査による臨床検査値に応じて患者の疾患を決定する確率が示された疾患確率が格納されてなり、診断手段は、臨床検査値に応じて臨床検査データベースを読み出し、決定される疾患を少なくとも一つ抽出し、表示手段は、決定される疾患を疾患確率とともに表示する。これにより、臨床検査で得られた臨床検査値から患者の疾患を確率に基づいて決定することができる。従って、客観的な疾患の決定を行うことができる。もちろん、疾患確率は予め公知の統計的なデータに基づいて定められてもよいし、実際に本システムを用いて更新された統計的データに基づいて定められてもよい。

【0009】また好ましくは、記憶手段には、疾患と症候が関連する可能性を示す確率に対応づけられてなり、表示手段は、確率が所定の値よりも高いもののみを選択して臨床検査項目を確率とともに表示する。これにより、ユーザは患者から得られる症候がどれだけ疾患に関連づけられているか、すなわちある症候が発現した場合にどの程度疾患の可能性があるかを客観的に把握することができる。この可能性を把握することにより、臨床検査の優先順位を決定し、最適な臨床検査を行い診断結果を得ることが可能となる。また、診断手段は、前記確率が所定の値よりも高いもののみを選択して臨床検査項目を表示する。これにより、不要な臨床検査を行わずに短時間で最適な診断結果を得ることが可能となる。

【0010】また好ましくは、決定される疾患の抽出は、前記確率が所定のしきい値よりも高い疾患を抽出する。これにより、可能性が低い疾患であると決定する誤診が少なくなる。

【0011】また、決定される疾患が複数抽出された場

合に、複数の疾患同士の疾患決定確率が所定のしきい値よりも高い場合には高い疾患決定確率を有する疾患のみを選択し、所定のしきい値よりも低い場合には複数選択する。これにより、統計的に有意な差が認められる場合は最も確率の高い疾患に決定され、有意な差が認められない場合には最も確率の高い疾患による治療を進めつつも可能性の低い疾患を悪化させる可能性のある治療法を排除しながら治療を進めることができる。

【0012】また好ましくは、疾患確率は、診断結果に基づいて更新される。これにより、当初は文献等に掲載されていた内容に基づいて生成された疾患確率が、実際に本システムを利用する医師等によりリアルタイムで更新されることとなり、より現在の状況に即した疾患確率が算出される。従って、本システムに自己学習機能を持たせ、自動診断の質的向上を図れる。この場合、好ましくは、疾患確率は母数 $N$ と、母数 $N$ における疾患であった事象 $n$ により $n/N$ で表され、疾患確率の更新は、ユーザによる診断結果で実際にその疾患であった事象である場合には $N=N+1$ 、 $n=n+1$ とし、疾患でなかった事象である場合には $N=N+1$ 、 $n=n$ としてなされる。

【0013】また好ましくは、ユーザから提供される症候はユーザの端末から診断手段にネットワークを介して送信され、診断手段の診断結果はユーザの端末にネットワークを介して送信される。これにより、互いに遠隔の地にいる各ユーザが、それぞれ独立して自動診断結果を得ることができる。従って、例えばユーザが医師である場合、端末を診療室等に配置し、実際に症候を観察しながらその症候を診断手段に提供し、実際に診断を行う現場でリアルタイムで自動診断を受けることが可能となり、診断に要する時間を極めて短時間にすることができる。

【0014】また、この発明の第2の観点によれば、コンピュータを用いて患者の治療法を自動で決定する治療法自動決定システムであって、患者に発現する複数の疾患と、前記疾患に対応づけられ、この疾患の状況を把握するために有効な臨床検査項目と、前記疾患のそれぞれに少なくとも一つ対応づけられ、前記疾患を治療するのに有効と考えられる治療法候補と、前記各治療法候補に対して前記臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を示す適切臨床検査値とを格納した記憶手段と、ユーザから提供された患者の疾患を前記記憶手段から読み出し、該読み出された疾患に対応づけられた前記臨床検査項目を抽出するとともに、前記臨床検査項目に示された患者への臨床検査による臨床検査値に応じて治療法候補の適否を前記適切臨床検査値に基づいて判定し、患者に最適な治療法を決定する治療法決定手段とを具備してなることを特徴とする治療法自動決定システムが提供される。

【0015】このような構成によれば、各医師の経験値

と能力、また医師の記憶、経験や文献等により大きく左右されていた治療法決定をばらつきなくしかも誤りなく行うことができる。特に、臨床検査項目の提供値に応じてその治療法が選択されるので、患者に合った治療法の選択が可能となる。

【0016】また好ましくは、記憶手段にはさらに、臨床検査項目の少なくとも1つに対応づけられてなり、臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値に応じて臨床検査項目に対応づけられた疾患の重症度を判定する重症度判定情報が記憶されてなり、治療法決定手段は、重症度判定情報に基づいて現在の治療法の続行の適否を判定する。これにより、重症度が低い場合には現在の治療法の続行を指示し、高い場合には新たな治療法候補の選定を試みることができる。従って、現在の治療法が正しいか否かの判定が容易となり、現在の治療法よりも有効でない新たな治療法を誤って選択することが無くなる。

【0017】また好ましくは、記憶手段はさらに、患者から提供される疾患及び患者の臨床検査値を各患者毎に記憶したカルテデータベースを有する。これにより、患者毎に治療状況を容易に把握することができる。また、カルテデータベースにはさらに、疾患－治療法データベースに記憶された治療法候補を決定される治療法から排除する排除情報が記憶されてなり、治療法決定手段は、該排除情報に基づいて選択された治療法候補を排除するものである。これにより、副作用や禁忌・有害とされているような治療法の選択を排除した最適な治療法選択が可能となる。

【0018】また好ましくは、記憶手段にはさらに、ある薬剤と他の薬剤との併用を禁止する併用禁止薬を記憶した薬剤データベースが格納されてなり、カルテデータベースにはさらに、患者が併用している併用薬が記憶されてなり、治療法決定手段は、治療法候補から併用禁止薬を用いた治療法を排除して治療法を決定する。これにより、併用を禁止しているような薬剤の組み合わせを含む治療法の選択を排除することができ、治療法選択の安全性がさらに高まる。

【0019】また好ましくは、カルテデータベースは患者の状況に応じて更新可能に設定されてなり、治療法決定手段は、カルテデータベースの内容が更新されると更新内容に基づいて新たに治療法を決定する。これにより、患者の状況をその治療・診断時期に応じて容易に把握することが可能となるとともに、その時期に応じた最適な治療法の選択が可能となる。

【0020】また好ましくは、臨床検査項目に示された臨床検査による臨床検査値はユーザの端末からネットワークを介して治療法決定手段に送信され、決定された治療法はネットワークを介してユーザの端末に送信される。これにより、互いに遠隔の地にいる各ユーザが、それぞれ独立して治療法の決定を行うことができる。従っ

て、例えばユーザが医師である場合、端末を診療室等に配置し、実際に臨床検査値等を患者から得ながらその臨床検査値を治療法決定手段に提供し、実際に治療を行う現場でリアルタイムで治療法を決定することが可能となり、治療法の決定に要する時間を極めて短時間にすることができ。

【0021】なお、システムに係る本発明は、コンピュータに当該発明に相当する機能を実現させるための自動診断プログラムあるいは治療法自動決定プロセスを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体としても成立する。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の第1の要点は、医師による診断をコンピュータ等が自動で行う点にある。また、本発明の第2の要点は、医師による治療法の決定をコンピュータ等が自動で行う点にある。本発明の第3の要点は、医師による診断・治療法の決定を端末を用いてサーバとの間でネットワークを介して患者情報を送受信することにより各医師同士が遠隔地で別個独立に行う点にある。

【0023】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

【0024】（第1実施形態）図1は本発明の第1実施形態に係る自動診断システムが適用されるネットワークの一例を示す図である。ネットワーク1は自動診断及び治療法自動決定を行う診断治療サーバ2と、自動診断／治療を利用する複数の医師端末3から構成される。

【0025】図2は診断治療サーバ2の基本的な構成の一例を示す図である。図2に示すように、診断治療サーバ2はネットワーク1に接続される端末として示されており、バス21に、この診断治療サーバ2全体を統括的に制御するOS（OperatingSystem）等を内蔵するCPU22と、実行すべきプログラムあるいはデータ等所要データを格納するメモリ23と、CPU22等を動作させるための司令を行うキーボード24と、入力データのモニタや、各種ネットワーク1情報等を出力するディスプレイ25と、医師端末3等他の端末とデータの送受信を行うためにネットワーク1に接続される通信デバイス26と、外部入力端子27が接続されている。また、バス21にはさらに、データ制御部28を介してデータ記憶部31が、プログラム制御部29を介してプログラム記憶部41が接続されている。データ記憶部31には、自動診断に用いられるデータベースとして症候－疾患データベース32、臨床検査データベース33、疾患確率データベース34が、治療法自動決定に用いられるデータベースとして疾患－臨床検査項目データベース35、疾患－治療法データベース36、薬剤データベース37、カルテデータベース38が格納されている。

【0026】記憶部31～38及び41は、ハードディスクやフレキシブルディスク、あるいは光ディスク等の

ストレージ手段であり、本発明の自動診断を実施するために作成された種々のデータ又はプログラムが格納されている。

【0027】具体的には、プログラム記憶部41には、メインプログラム42、診断検索プログラム43、診断判定プログラム44及び治療法自動決定プログラム45、更新プログラム46が記憶されている。各プログラム43～45はそれぞれルーチン化され、これら各プログラム43～46を実行するためのアプリケーションがメインプログラム42である。なお、各プログラム43～46以外の処理もメインプログラム42により行われる。各プログラム43～46の処理内容については後述する。

【0028】図3及び図4は自動診断に用いられる各データベース32～35の構成の一例を示す図である。

【0029】図3(a)は症候-疾患データベース32、(b)は臨床検査データベース33、図4(c)は疾患確率データベース34の構成の一例を示す図である。

【0030】図3(a)に示すように、症候-疾患データベース33には、疾患の原因と考えられるあらゆる症候と、これら症候に対応づけられた疾患が複数記憶されている。これら各疾患には、その疾患に対応づけられた症候毎に、その症候の原因となり得る確率が記憶されている。例えば、症候321の“むくみ”には疾患322の“心不全”、“腎不全”等が対応づけられている。また、症候321の“むくみ”に対して疾患322の“心不全”は50%、“腎不全”は40%というように、各疾患322の可能性が記憶されている。1つの症候321には少なくとも1つの疾患322が対応づけられている。また、1つの疾患322である“胃炎”には2つの症候321として“むくみ”及び“高カルシウム血症”というように、複数の症候321が対応づけられていてもよい。

【0031】図3(b)に示すように、臨床検査データベース33には、症候-疾患データベース33の各疾患322に対応づけられた臨床検査項目331が複数記憶されている。1つの疾患322には少なくとも1つの臨床検査項目331が対応づけられており、例えば疾患322としての“心不全”に対して臨床検査項目331として“胸部X線”が、疾患322としての“腎不全”に対して臨床検査項目331として“血清クレアチニン値”が、対応づけられている。また、“胃炎”のように、1つの疾患322が複数の症候321と関連づけられている場合、各症候321に対してそれぞれ臨床検査項目331が対応づけられている。

【0032】図4(c)に示すように、疾患確率データベース34は臨床検査データベース33と同様のデータベース構造を有する。すなわち、各疾患322に対応づけられて臨床検査項目331が複数記憶されている。こ

の疾患確率データベース34の場合、それぞれの臨床検査項目に対して少なくとも1つ、好ましくは2以上の臨床検査値341と、各臨床検査値341に対応づけられて疾患確率342が記憶されている。例えば疾患321としての“ネフローゼ”に対応づけられた臨床検査項目331としての“尿蛋白量”に対して、その臨床検査値341を尿蛋白量>3g/日、尿蛋白量1～3g/日、尿蛋白量≤1g/日という3つの結果に分け、その結果毎にその疾患確率342が100%、50%、10%というように与えられている。なお、臨床検査値341と疾患確率342は1:1の対応で記憶されなくても、例えば検査値に基づいて所定の関数に基づいて対応付けがなされていてもよい。

【0033】図5及び図6は治療法自動決定に用いられる各データベース35～38の構成の一例を示す図である。

【0034】図5(a)は疾患-臨床検査項目データベース35、(b)は疾患-治療法データベース36、(c)は薬剤データベース37、図6はカルテデータベース38である。なお、カルテデータベース38は、各患者に対して自動診断で得られた患者に関する情報を記憶させてもよい。

【0035】図5(a)に示すように、疾患-臨床検査項目データベース35は、種々の疾患351と、この疾患351に対応づけられてその疾患の重症度等の状況を判定するのに用いられる臨床検査項目352が少なくとも1つ、好ましくは複数記憶されている。1つの疾患351に複数の臨床検査項目352が対応づけられている場合、一番上位に記憶された項目が第1臨床検査項目352a、それより下位に記憶された項目は第2臨床検査項目352b、…というようになっている。また、第1臨床検査項目352aには、その疾患の重症度を判定するための情報として重症度判定情報353が対応づけられて記憶されている。この重症度判定情報353は、重症度判定結果353aと重症度判定臨床検査値353bからなる。なお、図5(a)では重症度判定結果353aを“正常”～“重症”の4段階に分けたが、これに限定されるものではない。

【0036】図5(b)に示すように、疾患-治療法データベース36は、疾患351に対応づけられ、その疾患351の有効と考えられる治療法として、少なくとも1つ、好ましくは複数の治療法候補361が記憶されている。例えば疾患351としての“二次性副甲状腺機能亢進症”には、その有効な治療法候補361として“ビタミンD3パルス療法(1回4μg)”、“副甲状腺摘出術”及び“活性型ビタミンD3剤”が対応づけられている。そして、各治療法に対して適切臨床検査値362及び不適切臨床検査値363がそれぞれ記憶されている。

【0037】適切臨床検査値362は、第1臨床検査項

目352aと、この第1臨床検査項目352aに対応づけられた適切臨床検査範囲362aからなる。適切臨床検査範囲362aとは、対応づけられた治療法候補361による治療を行うために適切と思われるその第1臨床検査項目352aによる臨床検査値の範囲である。

【0038】不適切臨床検査値363は、第2臨床検査項目352bと、この第2臨床検査項目352bに対応づけられた不適切臨床検査範囲363aからなる。不適切臨床検査範囲363aとは、対応づけられた治療法候補による治療を行うために不適切と思われるその第2臨床検査項目352bによる臨床検査値の範囲である。

【0039】図5(c)に示すように、薬剤データベース37は、ある薬剤371に対する併用が禁止されている併用禁止薬372との対応関係を記憶したものである。図5(c)の左欄は、各治療法に対して用いられる可能性のあるすべての薬剤が記憶され、その薬剤に対して併用を禁止されている併用禁止薬剤が左欄と対応づけて右欄に記憶されている。なお、併用禁止薬剤は、例えば薬剤“炭酸カルシウム剤”のように、併用が禁止されている薬剤がない場合もある。また、薬剤“血小板抑制薬”のように、併用禁止薬が複数ある場合には複数記憶されている。

【0040】図6に示すように、カルテデータベース38は、治療法を自動で決定するのに必要な情報や決定された治療法による治療結果等を各患者毎に記憶するカルテとしての機能を有する。このカルテデータベース38は、具体的には治療法自動決定に必要であるとして自動決定を行う際に医師や患者自身から提供された患者情報381、治療法決定を行うに当たり現在の治療法の有効度を判定した治療法有効性判定結果382、重症度の判定を行うために用いられる重症度判定条件383、重症度判定条件383に基づいて得られる重症度判定結果384、治療法決定に当たり患者の疾患に有効である可能性のある治療法を示した治療法候補385、治療法候補385に対して患者に適切か否かにより絞り込まれる選択・排除結果386、選択・排除結果386により絞り込まれた最適な治療法を示す最終決定治療法387、併用禁止薬の検索結果を示す併用禁止薬検索結果388からなる。

【0041】患者情報381は、例えば個人情報381a、疾患381b、第1臨床検査項目381c、第2臨床検査項目381d、現行治療法381e、過去に無効の治療法381f、副作用のあった治療法381g、併用薬381hからなる。

【0042】個人情報381aは患者専用のカルテを特定するために必要な情報であり、例えば年齢、性別、妊娠の有無、氏名、コード番号等からなる。これら患者を特定するために必要な情報の少なくとも一つに基づいてその患者のカルテを読み出し等することができる。疾患381bは患者の疾患を特定する情報、第1及び第2臨

床検査項目381c及び381dはその患者の疾患の状況を把握するために必要な臨床検査を示す情報、381e～381hは、現在あるいは過去の医師による患者の治療状況を示す情報である。なお、患者の服薬歴、既往症、アレルギー歴、副作用歴、血液型等の情報を含めてもよく、これらの情報は治療法決定に使用することができる。

【0043】次に、上記各プログラム43～46の各プログラムの処理アルゴリズムの一例を説明する。

【0044】診断検索プログラム43は、症候-疾患データベース32を読み出し、そのデータベース32から抽出した症候一覧を医師端末3の画面上に表示し、医師による選択を促す。症候が選択されると、疾患データベース33を読み出すとともに、選択された症候に対応づけられた疾患を抽出し、その疾患一覧を確率とともに表示する。そして、表示された確率に基づきサーバ2側あるいは医師端末3側で選択された疾患について、さらに臨床検査データベース33を読み出すとともに、その疾患に関連する臨床検査項目一覧を医師端末3上に表示する。なお、この確率に基づく疾患の選択は、例えば10%以上のもののみを表示するようにプログラミングしても、医師による選択を促すものであってもよい。

【0045】診断判定プログラム44は、疾患確率データベース34を読み出すとともに、選択された臨床検査と、医師により与えられた臨床検査結果に基づいてその疾患確率を算出する。そして、得られた各疾患毎の疾患確率を比較し、患者に考えられる疾患を判定する。この疾患の判定の際、例えば第1及び第2の2つの疾患確率が与えられ、第1の疾患確率が第2の疾患確率よりも30%以上高い場合には、第1の疾患確率についての疾患を患者の疾患と判定して医師端末3の画面上に表示する。また、各確率が30%未満である場合には、判定不能として診断判定を一旦終了するとともに、診断検索プログラム43による臨床検査データベース33の再読み出しを促す。そして、診断検索プログラム43による再度の臨床検査項目の選択・実際の患者の臨床検査結果の入力等の処理を繰り返し行う。この場合の再度の臨床検査項目の選択は、最初に選択された臨床検査とは異なる臨床検査を選択するのが好ましい。

【0046】治療法自動決定プログラム45は、疾患-臨床検査項目データベース35を読み出すとともに、提供された疾患351に対応づけられた臨床検査項目352を抽出して医師端末3の画面上に一覧として表示する。また、医師により提供された臨床検査値に基づいて最も安全かつ効果的な治療法の一覧を抽出して医師端末3の画面上に表示する。最も安全かつ効果的な治療法の抽出アルゴリズムの詳細は後述する。

【0047】更新プログラム46は、上記データベース32～38の更新を行うプログラムである。上記選択された治療法について、医師による患者に対する実施が行



われた後、その結果が医師端末3を介してサーバ2に提供される。これにより、例えば疾患データベース32に記憶された各症候322に対する確率を、統計上の数値と実際に入力した数値の重み付けに基づいて新たに更新する。例えば、症候“むくみ”に対して対応づけられている疾患“心不全”の疾患確率が50%である場合、その疾患確率の50%が10万人の患者から得られた確率である場合、一人の患者から得られる確率の10万分の1の重み付けがなされて更新される。すなわち、10万人の患者のうちの50%である5万人がむくみから心不全と診断された過去のデータに、1人の患者がむくみから心不全であったという事実を加え、疾患確率は正確には50001/100001となる。

【0048】同様に、臨床検査に対する疾患確率342についても同様の更新が可能である。すなわち、疾患確率342は母数Nと、母数Nにおける疾患であった事象nにより $n/N$ で表されるとすると、疾患確率342の更新は、医師による診断結果で実際にその疾患であった事象であると確認できた場合には $N=N+1$ 、 $n=n+1$ とし、疾患でなかった事象であると確認できた場合には $N=N+1$ 、 $n=n$ としてなされる。また、治療法自動決定プログラム45により選定された治療薬や治療法により患者に副作用や死亡等の悪影響が現れた場合には、その内容も医師端末3から提供することにより、その治療薬や治療法の選定を排除し、あるいは治療薬選定項目に注意事項を付加して医師端末3の画面上に表示することが可能となる。さらに、新たな症候や、新たな疾患等が発見された場合には、これら新たな項目を医師端末3から提供することにより、その新たな症候や疾患についての確率も更新することができる。

【0049】次に、図7及び図8に示すフローチャート及び図9に示すデータフローの一例に基づいて本実施形態に係る自動診断プロセスを説明する。なお、特に示さない限り、サーバ2と医師との情報のやりとりは、ネットワークを介して行われる。

【0050】まず、医師端末3がネットワーク1を介して診断治療サーバ2にアクセスすると、診断治療サーバ2の診断検索プログラム43は症候-疾患データベース32を読み出すとともに症候321を抽出して医師端末3の画面上に症候一覧を表示し、症候321の選択を促す(s1)。

【0051】患者に発現している症候321がむくみの場合、医師は、医師端末3を用いて端末3の画面上で例えばむくみを選択する(s2, s2a)。診断検索プログラム43は疾患データベース33において、選択された症候321としての“むくみ”に対応づけられた疾患322として“心不全”～“胃炎”を疾患データベース33から抽出して医師端末3の画面上に疾患一覧を表示するとともに、疾患の選択を促す(s3, s3a)。この疾患一覧の表示の際、各疾患322に対応して疾患の

可能性を確率として表示する。医師は、この複数の疾患322と、その疾患322に対応づけられた疾患の可能性を参照して疾患候補の選択(採択及び棄却)をする(s3)。

なお、この疾患候補の選択は、診断検索プログラム43が疾患の可能性が所定のしきい値を越えないもの(例えば10%未満)を自動的に排除し、所定のしきい値以上のもののみを診断検索プログラム43が自動選択してもよい。

【0052】診断検索プログラム43は、臨床検査データベース33を読み出すとともに、上記(s3)で選択された疾患322に対応づけられた臨床検査項目331を抽出して医師端末3の画面上に臨床検査項目一覧を表示する(s4)。例えば図9に示すように、選択された疾患322が“心不全”に対して臨床検査項目331として“胸部X線”を、疾患322である“腎不全”に対して臨床検査項目331として“血清クレアチニン値”を表示する(s4a)。なお、図9のデータフローでは各疾患322に対して1つの臨床検査項目331のみを表示する場合を示したが、1つの疾患322に対して2以上の臨床検査項目331を表示してもよい。

【0053】医師は、この臨床検査項目331の表示に基づいて、その臨床検査項目331についての少なくとも1つの臨床検査を実施し、臨床検査結果を得る(s5)。なお、各疾患322の可能性の優劣を判定する必要があるため、可能性があると判定された複数の疾患322それぞれについて少なくとも1つの臨床検査を行うのが好ましい。

【0054】そして、得られた臨床検査結果を医師端末3を用いてサーバ2に提供する。例えば、臨床検査として胸部X線を行った場合に心胸比が46%であれば、その値を入力する(s5a)。診断判定プログラム43は、入力された臨床検査値341に基づいて疾患候補それぞれについての疾患確率342を算出する(s6)。この疾患確率342の算出は、診断判定プログラム43が疾患確率データベース34を読み出すとともに、該当する臨床検査項目331の臨床検査値341と、入力された実際の臨床検査値を照合し、該当する臨床検査値341を特定する。そして、その特定された臨床検査値341に対応づけられた疾患確率342を読み出すことにより疾患確率342が特定される。例えば臨床検査結果が心胸比=46%である場合、これに対応づけられた心胸比<50%以下の場合の5%が疾患確率342となる(s6a)。このように、各疾患322ごとに疾患確率342が算出される。図9の例では、疾患322である“心不全”については疾患確率342が5%、“腎不全”については80%、“ネフローゼ”については10%となる。診断判定プログラム43は、この診断結果に基づいて最も確率の高い疾患は腎不全であり、その次に高い確率の疾患はネフローゼであると確定する。そして、確率の高い順から2つの疾患322の確率を比較

し、両者の確率342が40%以上あるか否かを判定する(s7)。図9の場合 $80-10\%=70\%>40\%$ であるため、患者に発現していると思われる実際の疾患は“腎不全”であると確定する(s8)。

【0055】なお、このように実際の疾患が確定した後、確定された疾患以外に合併症の危険性があるか否かを診断判定プログラム43により判定する(s9)。この判定は、例えば確定された疾患以外の疾患確率342が10%以上であるか否かを判定し、10%以上である場合にはさらに異なる臨床検査項目331を表示し(s11)、10%未満である場合には合併症はないと判断して診断を終了する(s10)。図9に示す場合、疾患322である“ネフローゼ”の疾患確率342は10%であるため、合併症のおそれがあると判断して再度診断検索プログラム42により臨床検査データベース33を読み出すとともに、最初の臨床検査で検査を実施したのと異なる臨床検査項目331として例えば“血清アルブミン値”を表示する(s11a)。医師は、この臨床検査項目331に従ってさらに臨床検査を実施して臨床検査結果値を取得する。そして、得られた臨床検査結果値を医師端末3を用いてサーバ2に提供する。この提供された臨床検査値341に基づいて診断判定プログラム44により疾患確率342を上記と同様の手法により算出する(s13)。図9の場合、例えば入力値が2.0g/dlであり(s12a)、疾患確率342は80%であると算出される(s13a)。そして、得られた算出確率が50%以上か否かを診断判定プログラム44が判定し、50%以上である場合にはその疾患322は合併症であると決定し(s15)、それ以下であれば合併症ではないと決定する。図7の場合、疾患確率342が80%であるため疾患322としての“ネフローゼ”の合併は確定的であると決定する(s15a)。

【0056】図10は上記自動診断により得られた疾患候補のうち、最も疾患確率342の高い疾患322とその次に疾患確率342の高い疾患322との差が40%未満であった場合のデータフローの一例を示す図である。なお、自動診断のフローは図7及び図8と同様であるので省略する。図10に示すように、その患者に可能性があると抽出された疾患322が“胃癌”、“副甲状腺腫瘍”及び“ザルコイドーシス”の3つであり、それぞれの疾患確率342が10%、30%、60%であり、“ザルコイドーシス”の疾患確率342が“副甲状腺腫瘍”の疾患確率342を40%を超えていない。この場合、図9に示す(s1a)～(s7a)までの工程に(s1b)～(s7b)までの工程は一致するが、ステップs7bの後、再び臨床検査データベース33の読み出しを行い異なる臨床検査項目331を表示するステップ(s4)に戻る(s4c)。そして、疾患322としての“ザルコイドーシス”に対応した臨床検査としての“胸部X線”及び“血中ビタミンD濃度”を医師が

実施し(s5c)、再度疾患確率342を算出するとともに(s6, s6c)、(s7)の判定を実行する。なお、この際、(s4)～(s7)の判定を再度行う場合を示したが、単に疾患322としての“ザルコイドーシス”のみを抽出し、その疾患322のみについての臨床検査の実施及び疾患確率342の再算出を行っても、他の選択された疾患322についても異なる臨床検査の実施及び疾患確率342の再算出を行ってもよい。このように、再度の判定を行うことにより、各臨床検査結果に対する疾患確率342としてそれぞれ90%を得る(s6c)。そして、得られた疾患確率342は他の疾患より40%以上高いため、“ザルコイドーシス”が実際の疾患であると決定する(s8c)。

【0057】次に、上記自動診断で得られた診断結果を用いた治療法の自動決定手法を図11に示すタイミングチャート及び図12に示すフローチャートを用いて説明する。

【0058】医師端末3により医師がサーバ2にアクセスすると(s100)、治療法自動決定プログラム45は疾患-臨床検査項目データベース35から疾患351を、カルテデータベース38から患者情報381を抽出して医師端末3の画面上に表示して患者情報381の入力を促す(s101)。このステップは、上記自動診断で決定された疾患322を自動的に疾患351として選択するものであってもよい。疾患351は、疾患-臨床検査項目データベース35から抽出された疾患351が医師に選択可能に一覧として表示されるのが好ましい。

【0059】医師は、医師端末3を用いて患者情報381の一部(例えば個人情報391a、疾患391b等の必須項目)をネットワーク1を介して診断治療サーバ2に提供する(s102)。疾患391bは、疾患-臨床検査項目データベース35から抽出された疾患351一覧から選択された情報である。

【0060】診断治療サーバ2の治療法自動決定プログラム45は提供された患者情報381をカルテデータベース38に記憶し、その患者のカルテを生成する(s103)。

【0061】そして、(s102)で提供された疾患391bに対応づけられた第1及び第2の臨床検査項目381c、381dを疾患-臨床検査項目データベース35から抽出し、その抽出された内容を医師端末3の画面上に表示するとともに、その臨床検査項目381c、381dについての臨床検査値の提供を促す(s104)。医師は、この表示画面を確認し、患者に対してその表示された臨床検査を実施し、臨床検査値を得る。そして、臨床検査値を診断治療サーバ2に提供する(s105)。なお、医師は(s105)で初めて臨床検査を行うものでなく予め臨床検査を行っておき、その臨床検査値を提供してもよい。治療法自動決定プログラム45は、入力された臨床検査値のうち、第1の臨床検査項目

381cに対応する検査値に基づいて重症度を判定して（s106）医師端末3の画面上に表示する。なお、重症度の判定は、疾患—臨床検査項目データベース46を読み出すとともに第1の臨床検査項目381cに対応づけられた重症度判定情報363を読み出し、その判定情報363に基づいて判定する。判定は、例えば1つの臨床検査値に対して正常、軽症、中等症、重症の4段階でなされる。例えば、図5（a）のように第1臨床検査項目352aが“副甲状腺ホルモン濃度（PTH）”であり、その値が520pg/mlである場合、重症度判定情報363中の重症度判定臨床検査値353bで $\geq 460$ pg/mlには重症度判定結果353aが“重症”が対応づけられているため、重症であると判定される。なお、正常であった場合には、現行治療法をそのまま続行すべき指示を医師に対して提供し（s106a）、正常でない場合（軽症、中等症、重症である場合）、新たな治療法の決定を試みる（s106b）。

【0062】次に、新たな治療法の決定を試みると判定された場合、治療法自動決定プログラム45は疾患—治療法データベース36を読み出すとともにその患者の疾患に対応づけられた治療法一覧を医師端末3の画面上に表示する（s107）。

【0063】このように、治療法一覧と重症度が表示された画面上で、医師はさらに詳細な患者情報381の提供を促される（s108）。具体的には、現行治療法、無効であった治療法、副作用のあった治療法、併用薬等である。医師はこれら詳細な患者情報381を医師端末3を用いてサーバ2に提供し、例えば医師端末3の画面上で治療法決定ボタンをクリックすることにより治療法の決定をサーバ2に促す（s109）。

【0064】治療法自動決定プログラム45は、入力された患者情報381に基づいて、（s107）で得られた治療法一覧のうち、最も適切な治療法の絞り込みを行う（s110）。

【0065】具体的な治療法候補の絞り込み手法を図13に示すフローチャートを用いて説明する。

【0066】最初に、第1の臨床検査項目についての臨床検査値より、その臨床検査値に最も適切な治療法を適切臨床検査値と治療法とを照合（s131）することにより判定し、その治療法の順位付けを行う（s132）。例えば、第1の臨床検査項目361cである“副甲状腺ホルモン濃度（PTH）”の臨床検査値が図6に示すように600pg/mlである場合、図5の疾患—治療法データベース36の適切臨床検査値より、治療法は“ビタミンD3パルス療法（1回4μg）”が最適であることが分かる。また、治療法“副甲状腺摘出術”と“活性型ビタミンD3剤”を比較すると、“活性型ビタミンD3剤”の方が適切臨床検査値が実際の臨床検査値である600pg/mlに近い値になっている。従って、第2に適した治療法は“活性型ビタミンD3剤

0.25μg/日”と、第3に適した治療法を“副甲状腺摘出術”と判定する。

【0067】次に、上記判定された治療法の順位付けに基づき、最適な治療法から順に第2の臨床検査項目361dについての臨床検査値より、その臨床検査値に不適切な治療法を不適切臨床検査値と照合（s133）することにより判定する（s134）。例えば、第2の臨床検査項目である“血清Ca濃度”の臨床検査値が図6に示すように10.0mg/dlである場合、図5の疾患—治療法データベース36の不適切臨床検査値より、不適切な治療法は“副甲状腺摘出術”であると判定される。なお、この不適切な治療法も、（s110a）の場合と同様に順位付けを行って判定してもよい。このように不適切な治療法を排除すると（s135）、“ビタミンD3パルス療法（1回4μg）”と“活性型ビタミンD3剤 0.25μg/日”が治療法として残る。また、これら2つの治療法のうち前者の方が適切な治療法であるのは上記（s131）の通りである。

【0068】さらに、無効であった治療法、副作用のあった治療法を上記2つの治療法から排除する（s136～s138）。具体的には、患者情報381として提供された無効であった治療法、副作用のあった治療法と上記選択された治療法候補とを照合し（s136）、重複していれば（s137）その治療法を排除し（s138）、重複していなければ治療法候補は排除せずそのままとする（s139へ）。例えば図6に示す場合、無効であった治療法は“血小板抑制剤”、副作用のあった治療法は“炭酸カルシウム剤”であり、上記2つの治療法とは重複しないため、2つとも治療法候補として残る。

【0069】最後に、上記2つの治療法候補に用いられる薬剤が併用禁止薬に該当するかを判定し（s139、s140）、該当すればその併用禁止薬を使用する治療法を治療法候補から排除し（s141）、該当しなければ排除せずにそのままとする。具体的には、薬剤データベース37に基づいて治療法候補で用いられる薬剤を読み出すとともに、その併用禁止薬を抽出する。そして、その抽出された併用禁止薬と患者情報381として提供された併用薬を照合し、一致するか否かを判定する。例えば図6の場合、薬剤“ビタミンD”の併用禁止薬は“ビタミンA”であり、実際の併用薬は“炭酸カルシウム剤”であり、一致しないために治療法候補はそのままである。

【0070】治療法自動決定プログラム45は、このようなステップを経て選択された治療法を医師端末3の画面上にその順位付けとともに表示する（s111、s142）。例えば図6に示す患者情報に基づいた治療法決定を行った場合、最適な治療法として“ビタミンD3パルス療法（1回4μg）”が表示され、次に適した治療法として“活性型ビタミンD3剤 0.25μg/日”が表示される。さらに、この表示とともに、臨床検査値

や無効であった治療法、副作用のあった治療法、併用禁止薬を用いている等の理由により排除された治療法も、その理由とともに表示するのが好ましい。

【0071】以上のステップにより決定された治療法に基づいて医師は実際に患者にその治療を実施する。そして、適時その疾患についての臨床検査を実施して、その臨床検査値を得る。臨床検査値を得た場合、上記と同様に再度サーバ2にアクセスし、その患者の患者情報381を更新することができる(s112)。具体的には、その新たな臨床検査値を医師端末3を用いてサーバ2に提供すると、更新プログラム46は新たな臨床検査に基づくカルテをさらに生成することもできるし、前に生成したカルテを書き換えることもできる。また、もし臨床検査値がほとんど変化しない等、その治療法が無効であると判断した場合には無効であった治療法に新たにその治療法を書き込んでよいし、副作用があった場合には新たにその治療法を書き込んでよい。また、併用している薬剤が変わった場合には、併用薬を書き換えてもよい。もちろん、新たな情報としてカルテが書き換え、あるいは改めて生成された場合には、そのカルテに基づいて上記(s104)～(s111)の治療法決定を行うこともできるし(s113)、もう一度重症度の判定以降のプロセス((s106)～(s111))を経て最適な治療法を得ることもできる(s114)。

【0072】(第2実施形態)本実施形態は第1実施形態の変形例に係わる。本実施形態は、治療法決定に関して治療法候補の有効性を判定するとともに、実際に治療をしていくプロセスで現在の治療法の有効性を判定し、かつその治療結果をデータベースに保存することにある。本実施形態では自動診断については第1実施形態と共通し、また治療法自動決定は第1実施形態とほぼ共通するが、説明の便宜のため第1実施形態と異なる部分についてのみの説明する。

【0073】図14は本実施形態で用いられる治療法—有効確率データベース141の構成の一例を示す図である。図14に示すように、各治療法候補361に対してその治療法による有効確率401が対応づけられて記憶されている。有効確率とは、その治療法で治療を行った場合にその治療法が有効である確率を示すもので、実際の治療経験に基づいて設定される。さらに、各治療法候補361に対して有効性判定基準402が対応づけられて記憶されている。この有効性判定基準402は、例えば臨床検査値として“血圧”を例にとると、血圧が正常化した場合には“著効”、正常化はしないが20mmHg以上の低下は“有効”、10mmHg以下の低下は“無効”というように少なくとも2以上の段階に判定される。

【0074】有効確率401は、患者への実際の治療結果に基づいて更新されることができる。このように更新可能に設定する場合には、その有効確率を定める母数M

と、母数Mにおける有効であった事象mにより $m/M$ で表されている。そして、例えば、ある治療法候補361に対して60%という有効確率401が設定され、その母数 $M=1000$ 、事象 $m=600$ である場合に、実際に患者へその治療法により治療を行った結果、有効性判定基準402から“著効”あるいは“有効”であった場合、 $M=1000+1=1001$ 、 $m=601$ に更新され、有効確率401は $(601/1001) \times 100$

(%)に更新される。この更新を行う場合には、サーバ2は患者に所望の治療が施された場合にその治療法に対応づけられた臨床検査値の入力を促す。そして、その入力された臨床検査値に基づいて治療法自動決定プログラム45は治療法—有効確率データベース141を読み出して有効性判定基準402と照合し、“著効”、“有効”あるいは“無効”を判定する。そして、得られた判定結果に基づいて更新プログラム46は上記更新処理により治療法—有効確率データベース141の有効確率401を書き換える。

【0075】特に、図1に示すようなネットワーク1を介して医師端末3から臨床検査値等の入力を診断する毎に促すことにより、リアルタイムで治療法—有効確率データベース141の更新がなされる。従って、リアルタイムでその治療法の選択の有効性が判断でき、治療法自動決定の正確性がリアルタイムで保証されることとなる。これは、従来5年間程度の期間を必要とした臨床試験を極めて短時間で実現可能にすることを意味する。また、診断する毎にこのような臨床検査値等の情報に基づいて治療の有効性が判定できるため、治療経過の把握が極めて容易にでき、さらには有害事象の摘発を迅速に行うことができ、患者の安全性が飛躍的に高まる。

【0076】本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

【0077】図5(b)には第1臨床検査項目352aに対応づけて適切臨床検査範囲362aを記憶させる場合を示したがこれに限定されない。不適切臨床検査範囲を対応づけても、また両者とも対応づけてもよい。また、第2臨床検査項目352bに対応づけて不適切臨床検査範囲363aを記憶する場合を示したがこれに限定されない。適切臨床検査範囲を対応づけても、また両者とも対応づけてもよい。

【0078】また、サーバ2へのアクセスは自由に行える場合として示したが、特定人にアクセスを制限してもよい。アクセスを制限する場合、サーバ2の運用者からパスワードを与えられた者のみがサーバ2に自由にアクセスし、サーバ2内の種々のデータベースを更新するようにするのが好ましい。

【0079】また、ネットワークを介してサーバと医師の間で情報の送受信を行い自動診断及び治療法自動決定を行う場合を示したが、スタンドアローンのコンピュータに当該機能を記録した記録媒体を読み取らせ、医師の

みで診断・治療法決定を行ってもよい。また、診断・治療法決定の要求は医師が行う例として示したが、患者自らが症候や疾患、さらには臨床検査値を入力することができれば、患者が診断を行ってもよい。さらに、専門外の医師が実際の患者に対応していなくても診断・治療を学習するために用いることもできる。

【0080】また、診断及び治療に用いるものとしてデータベース化されていない疾患や症候等について診断及び治療法を決定する場合には、ネットワークを介して例えばリアルタイムで電子メールやチャット等の機能を用いて専門医にアクセスすることにより、さらに詳細な診断及び治療法決定が可能となる。このように電子メールやチャット等により送受信された各情報は、本システムの管理者や、各医師がデータベースを更新することにより新たな診断・治療法決定のためのデータベース化が可能となる。

【0081】さらに、カルテデータベースの患者毎の情報を、情報記録媒体に記録して患者の診療カードとすることもできる。この場合、患者は診療カードを携行し、診療に際して診療機関の医師端末3の外部入力端子に接続することにより、患者の診断結果等の個人情報を容易に把握することが可能となる。特に、汎用的な記録媒体を用いることにより、ネットワーク1に接続されているいかなる端末3からでも本システムを利用可能となる。従って、診療機関が変更等された場合でも治療内容の継続が可能となり、途中で脱落する症例がなくなる。また、患者の個人情報がサーバ2側で改ざんされるのを防止でき、透明性の高い診断・治療が可能となる。診療機関側では、患者情報の取得が誤りなく迅速に行えるため、治療参加の適正が瞬時に判断できる。患者側では、常に自分が受けている治療内容とその効果を知ることができる。さらに、患者の副作用歴、アレルギー歴、服薬歴等により各個人に危険な薬剤、併用禁止薬の未然の摘発が可能となる。

【0082】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、ユーザにとって、高度な技術と知識を有する専門医と同等の診断あるいは治療法の決定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る自動診断システムが適用されるネットワークの一例を示す図。

【図2】同実施形態に係る診断治療サーバ2の基本的な構成の一例を示す図。

【図3】同実施形態に係る自動診断に用いられるデータベース32及び33の構成の一例を示す図。

【図4】同実施形態に係る自動診断に用いられる疾患確率データベース34の構成の一例を示す図。

【図5】同実施形態に係る治療法の自動決定に用いられ

るデータベース35～37の構成の一例を示す図。

【図6】同実施形態に係る治療法の自動決定に用いられるカルテデータベース38の構成の一例を示す図。

【図7】同実施形態に係る自動診断プロセスのフローチャートを示す図。

【図8】同実施形態に係る自動診断プロセスのフローチャートを示す図。

【図9】同実施形態に係る自動診断プロセスの具体的なデータフローの一例を示す図。

【図10】同実施形態に係る自動診断プロセスの具体的なデータフローの一例を示す図。

【図11】同実施形態に係る治療法自動決定プロセスのタイミングチャートを示す図。

【図12】同実施形態に係る治療法自動決定プロセスのフローチャートを示す図。

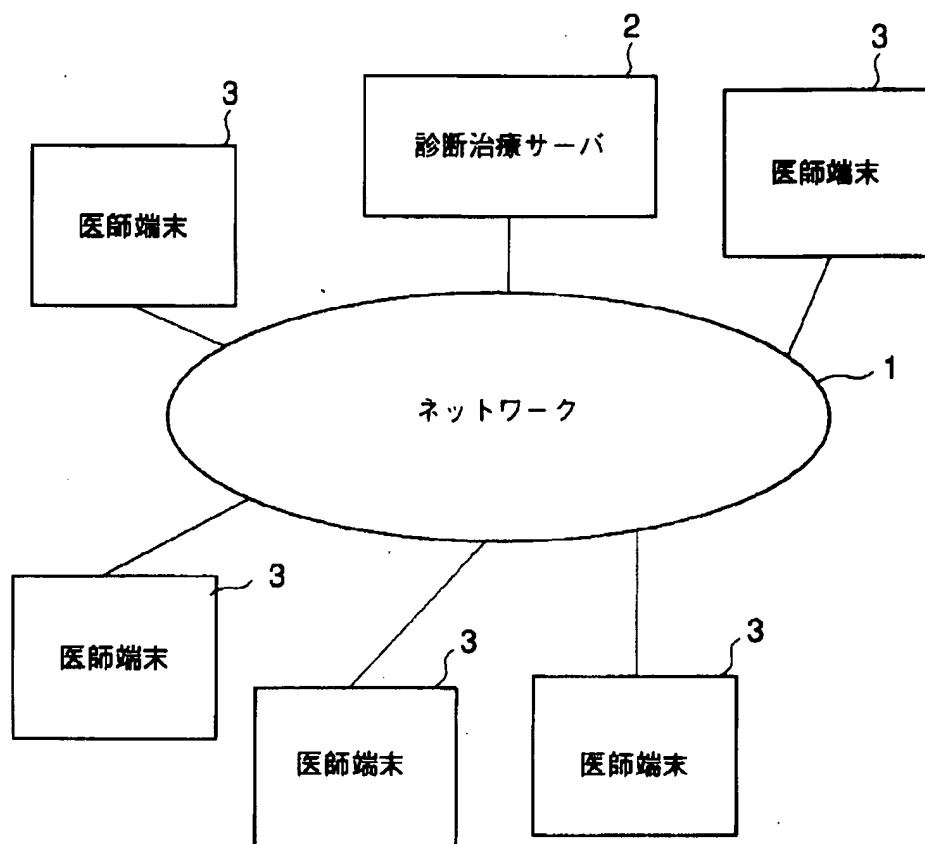
【図13】同実施形態に係る治療法自動決定プロセスにおける最適な治療法候補の選択手法に関するフローチャートの一例を示す図。

【図14】本発明の第2実施形態に係る治療法自動決定に用いられる治療法一有効確率データベースの構成の一例を示す図。

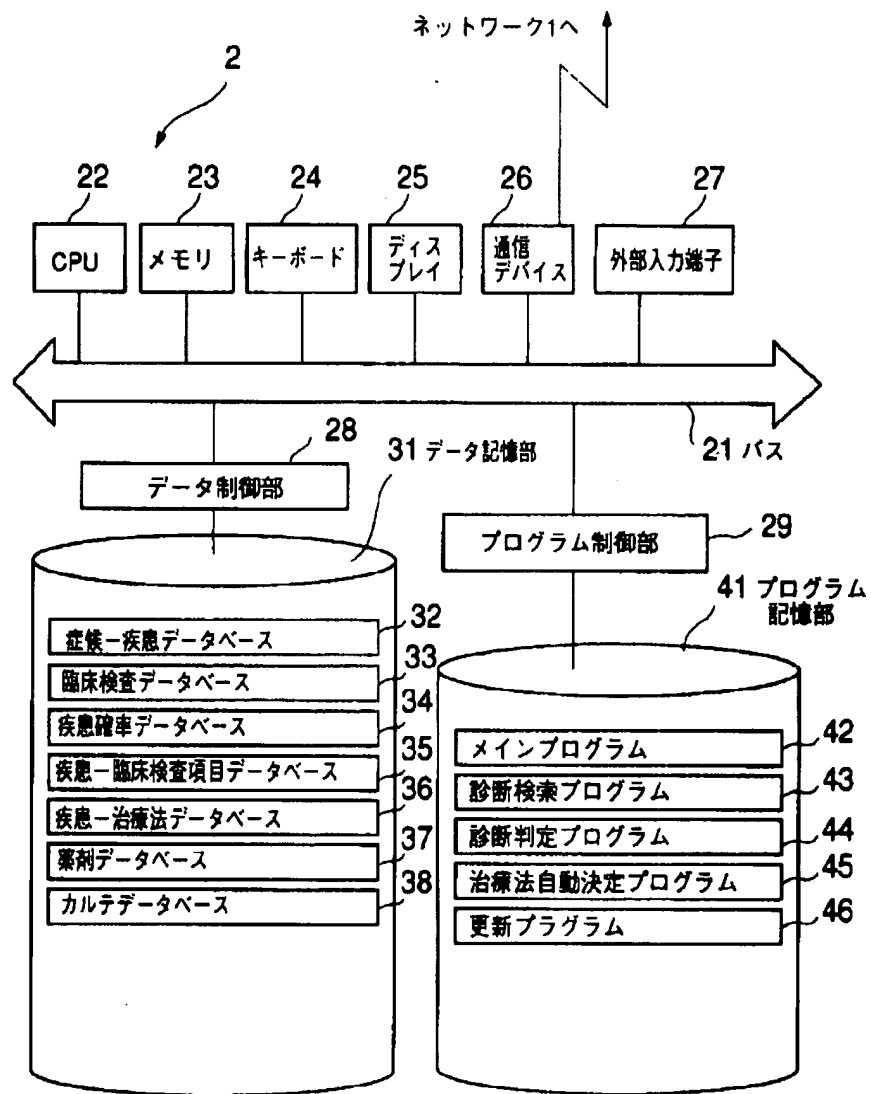
【符号の説明】

- 1…ネットワーク
- 2…診断サーバ
- 3…医師端末
- 21…バス
- 22…CPU
- 23…メモリ
- 24…キーボード
- 25…ディスプレイ
- 26…通信デバイス
- 27…外部入力端子
- 28…データ制御部
- 29…プログラム制御部
- 31…データ記憶部
- 32…症候・疾患データベース
- 33…臨床検査データベース
- 34…疾患確率データベース
- 35…疾患・臨床検査項目データベース
- 36…疾患・治療法データベース
- 37…薬剤データベース
- 38…カルテデータベース
- 41…プログラム記憶部
- 42…メインプログラム
- 43…診断検索プログラム
- 44…診断判定プログラム
- 45…治療法自動決定プログラム

【図1】



【図2】



【図3】

32 症候-疾患データベース

322

321

疾患	症候	
	むくみ	高カルシウム血症
心不全	50	
腎不全	40	
ネフローゼ	30	
肺炎	5	
虫垂炎	5	
胃炎	3	5
胃癌		50
副甲状腺腫瘍		50
ザルコイドーシス		20
糖尿病		5

33 臨床検査データベース

331 (a)

322

疾患	臨床検査項目			
	胸部X部	血清クレアチニン値	尿蛋白量	血中腫瘍マーカー
心不全	○			
腎不全		○		
ネフローゼ			○	
肺炎				
虫垂炎				
胃炎				
胃癌				○
副甲状腺腫瘍				
ザルコイドーシス				
糖尿病				

(b)



【図4】

322 331 34 疾患確率データベース 341 342

臨床検査項目	胸部X部	血清クレアチニン値	尿蛋白量	血中腫瘍マーカー
疾患				
心不全	心胸比 ≥50%→80% <50%→5%			
腎不全		血清 クレアチニン値 >2mg/dl→30% >3mg/dl→50% >8mg/dl→80%		
ネフローゼ			尿蛋白量 >3g/日→100% 1~3g/日→50% ≤1g/日→10%	
肺炎				
虫垂炎				
胃炎(むくみ)				
胃癌				血中腫瘍 マーカー 高値→80% 正常→50%
副甲状腺腫瘍				
ザルコイドーシス				
胃炎				
糖尿病				

(c)

【図5】

35 疾患—臨床検査項目データベース			
351	352		353
	臨床検査項目		重症度判定情報
	二次性副甲状腺機能亢進症	副甲状腺ホルモン濃度 (PTH)	正常: <130pg/ml 軽症: 130~260pg/ml 中等症: 260~460pg/ml 重症: ≥460pg/ml
352a			353a
血清Ca濃度			353b
(a)			
36 疾患—治療法データベース			
351	361		362
	治療法候補		適切な臨床検査値
	二次性副甲状腺機能亢進症	ビタミンDパルス療法 (1回2 $\mu$ g)	PTH→500~700pg/ml
		副甲状腺摘出術	PTH→100~200pg/ml
351	361		363
	治療法候補		不適切臨床検査値
		活性化ビタミンD3剤0.25 $\mu$ g/日	血清Ca濃度→7.0~9.0mg/dl 血清Ca濃度→11.0~13.0mg/dl 血清Ca濃度→8.0~12.0mg/dl
(b)			
37 薬剤データベース			
371	372		352a
	併用禁止薬		362a
	ビタミンD3剤	ビタミンA剤	362b
	降糖カルシウム剤	—	363b
血小板抑制薬			抗凝固薬、血栓溶解剤

【図14】

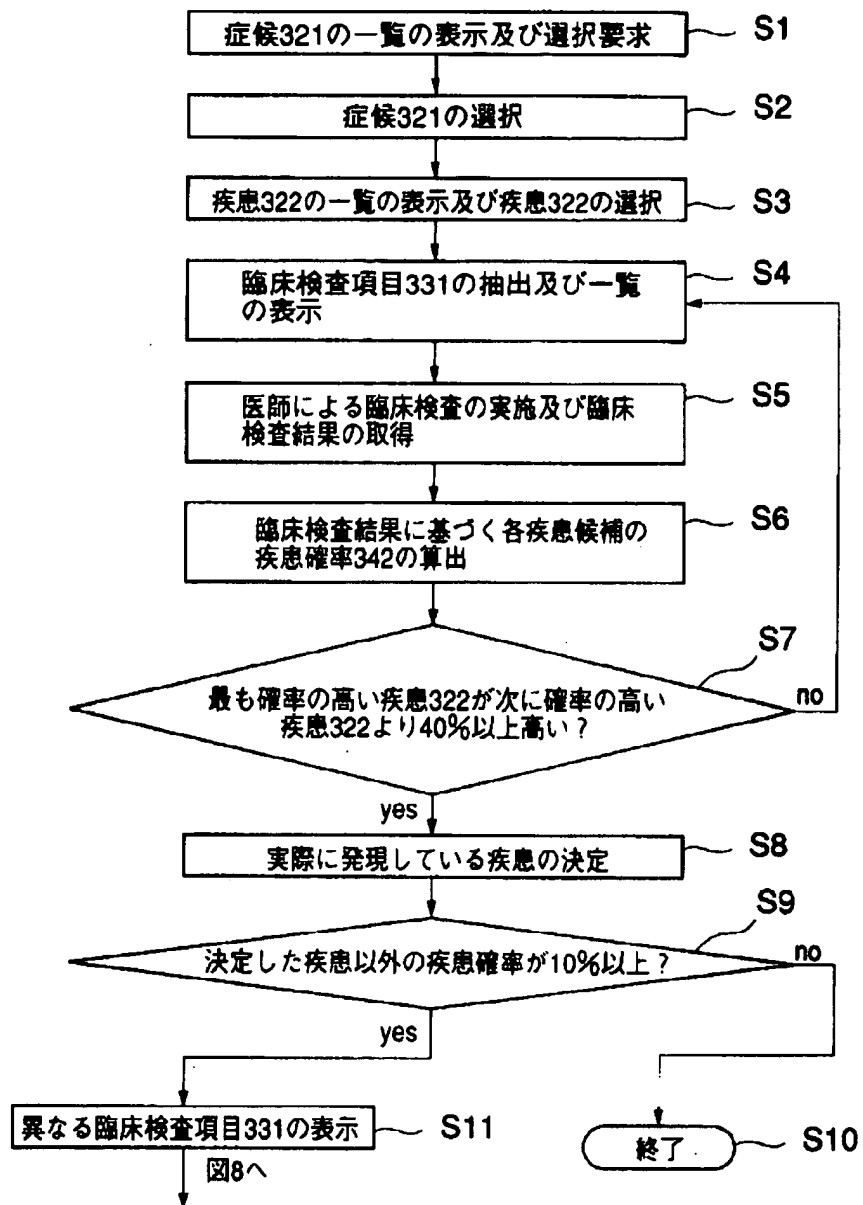
141 治療法—有効確率データベース		
361	461	
	治療法候補	
	カルシウム拮抗血圧降下薬	有効確率
60%		402
有効性判定基準		収縮期血圧<140mmHg→"有効"
		収縮期血圧20mmHg以上低下→"有効"
		収縮期血圧10mmHg以下低下→"無効"

【図6】

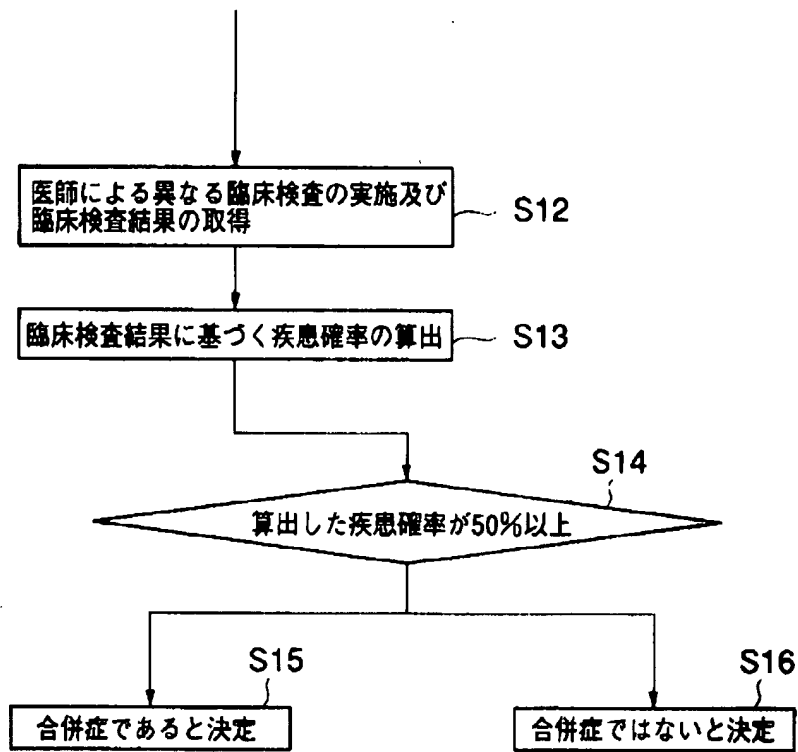
## 38 カルテデータベース

381a	患者情報	381a～ 381b～ 381c～ 381d～ 381e～ 381f～ 381g～ 381h～	個人情報 (年齢、性別、妊娠の有無) 疾患 第1臨床検査項目 第2臨床検査項目 現行治療法 過去に無効の治療法 副作用のあった治療法 併用薬	二次性副甲状腺機能亢進症 副甲状腺ホルモン濃度 (PTH) 血清Ca濃度 ビタミンD/パルス療法 (1回2 $\mu$ g) 活性型ビタミンD3剤0.25 $\mu$ g/日 血小板抑制薬 炭酸カルシウム剤	600pg/ml 10.0mg/dl	正常				
382	治療有効性判定結果	現行の治療法は無効								
383	重症度判定条件	正常 軽症 中等症 重症	<130pg/ml 130～260pg/ml 260～460pg/ml ≥460pg/ml							
384	重症度判定結果	重症								
385	治療法候補	ビタミンD/パルス療法 (1回4 $\mu$ g) 副甲状腺摘出術 活性型ビタミンD3剤 (0.25 $\mu$ g/日)								
386	選択・排除結果	ビタミンD/パルス療法 (1回4 $\mu$ g) 副甲状腺摘出術 活性型ビタミンD3剤 (0.25 $\mu$ g/日)								
387	最終決定治療法	391cより適切と考えられる 391dより不適切と考えられる								
388	併用薬止薬	なし								

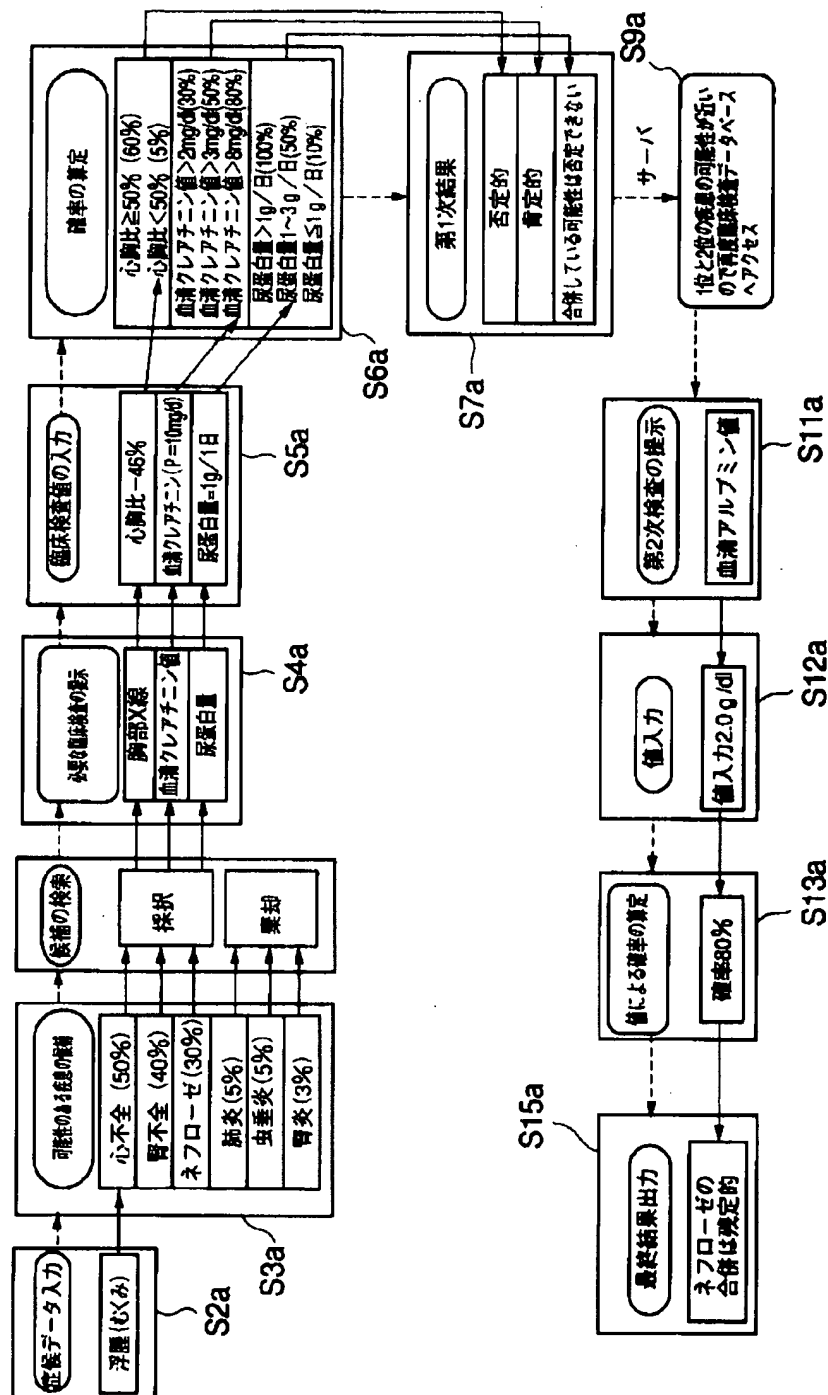
【図7】



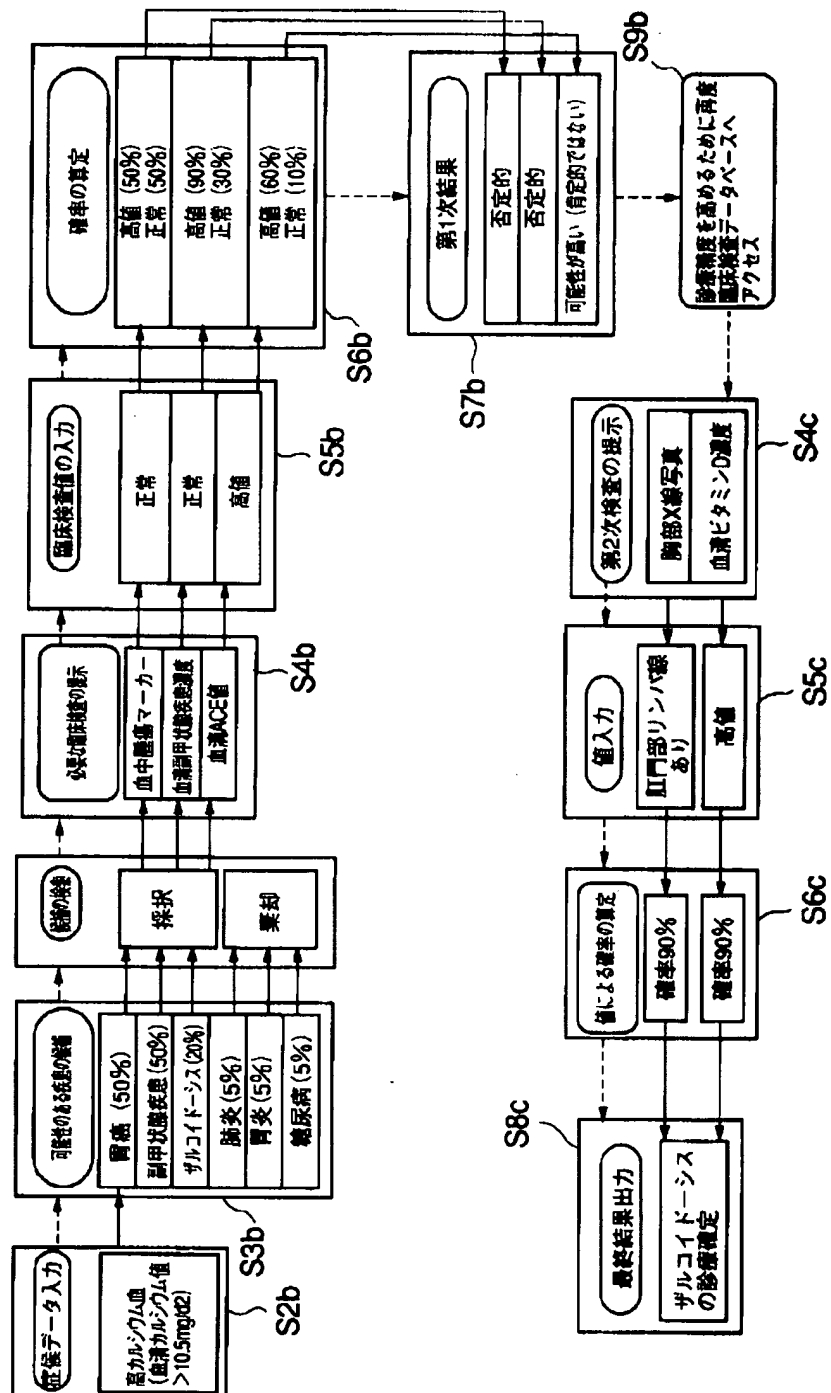
【図8】



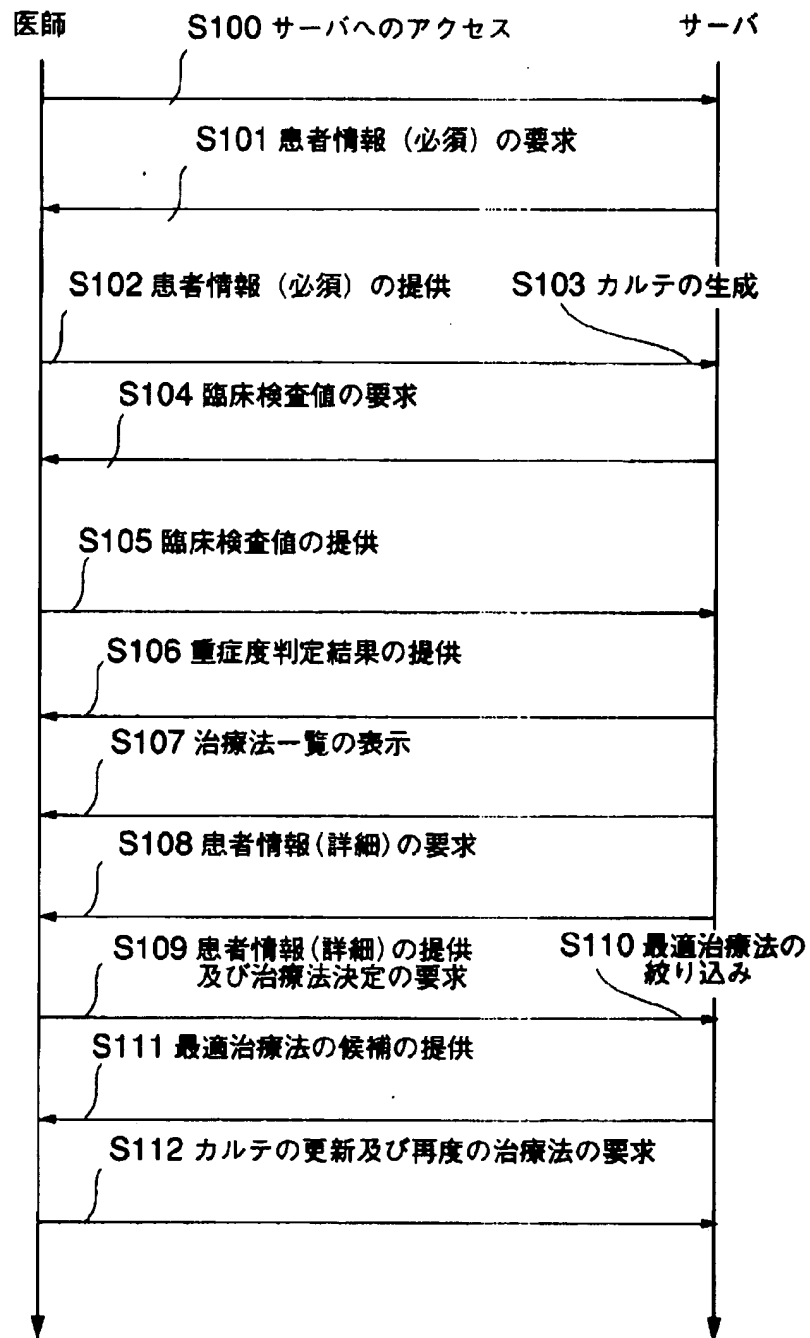
【図9】



【図10】

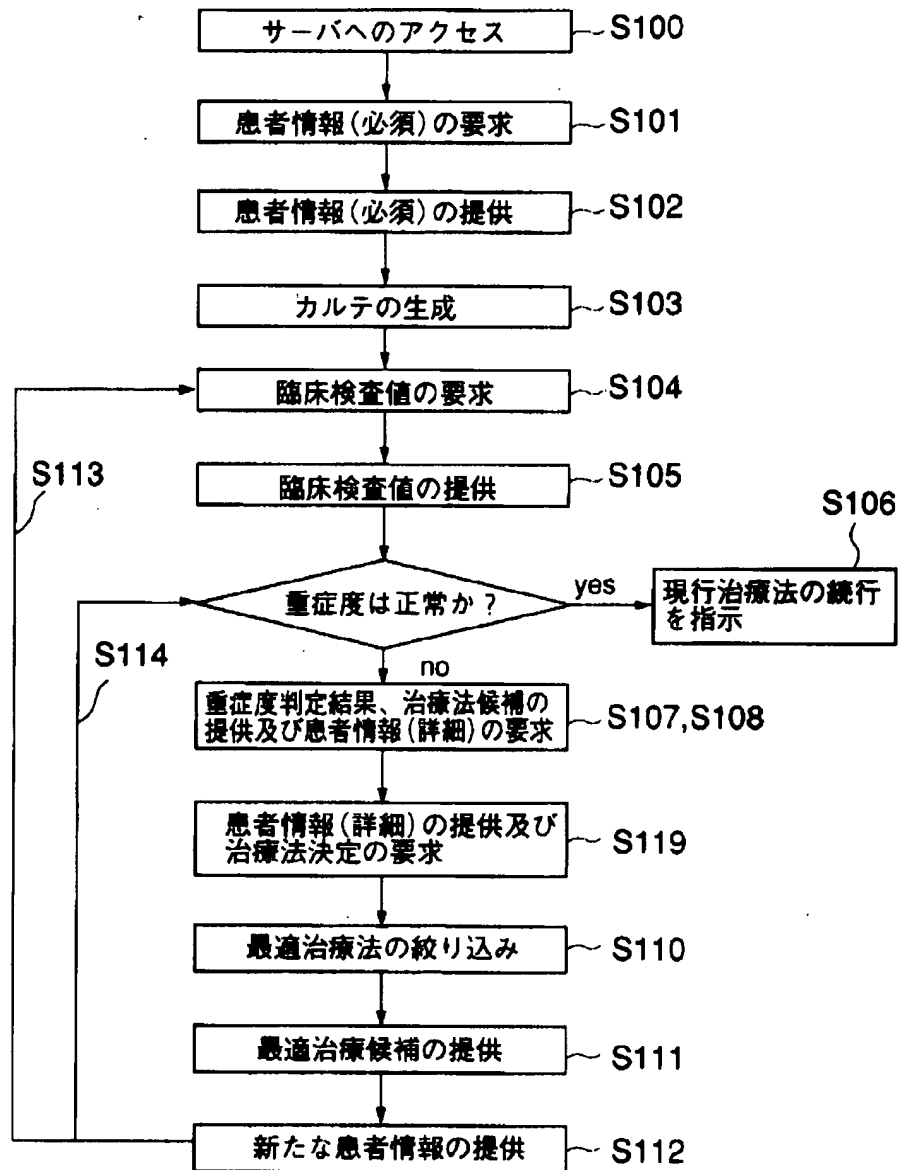


【図11】





【図12】



【図13】

